



**MINISTERIO DE COMERCIO, INDUSTRIA Y TURISMO  
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

RESOLUCIÓN NÚMERO 75202 --- DE 2019

( 18 DIC 2019 )

*"Por la cual se oficializan Patrones Nacionales de Medida del Instituto Nacional de Metrología - INM"*

**EL SUPERINTENDENTE DELEGADO PARA EL CONTROL Y VERIFICACIÓN DE  
REGLAMENTOS TÉCNICOS Y METROLOGÍA LEGAL**

En ejercicio de sus facultades legales, en especial las conferidas en el numeral 8 del artículo 14 del Decreto 4886 de 2011, y

**CONSIDERANDO**

Que de conformidad con el Documento OMIL V 2-200 2012, Vocabulario Internacional de Metrología VIM, "*Patrón Nacional de Medida*" es aquel estándar de medida reconocido por la autoridad nacional para servir, en un estado o economía, como base para la asignación de valores a otros estándares de magnitudes de la misma naturaleza.

Que el numeral 6 del artículo 6 del Decreto 4175 de 2011 establece que el Instituto Nacional de Metrología -INM tiene como función "*Establecer, custodiar y conservar los patrones nacionales de medida correspondientes a cada magnitud, salvo que su conservación o custodia sea más conveniente en otra institución, caso en el cual el Instituto Nacional de Metrología, INM, establecerá los requisitos aplicables y, con base en ellos, designará a la entidad competente.*"

Que el mismo Decreto en su numeral 16 del artículo 6 dispone que el Instituto Nacional de Metrología -INM está facultado para "*Realizar estudios técnicos necesarios para establecer los patrones de medida y solicitar a la Superintendencia de Industria y Comercio su oficialización.*"

Que el Decreto 4886 de 2011, estipula en el numeral 49 del artículo 1° que la Superintendencia de Industria y Comercio tiene como función "*Oficializar los patrones nacionales de medida*".

Que el numeral 8 del artículo 14 del Decreto antes citado dispone que la función de "*Oficializar por solicitud del Instituto Nacional de Metrología, los patrones de medida, conservados o custodiados por este o los establecidos por otros laboratorios designados por dicho Instituto.*" radica en cabeza del Superintendente Delegado para el Control y Verificación de Reglamentos Técnicos y Metrología Legal.

Que de acuerdo con la solicitud elevada por el Instituto Nacional de Metrología -INM en comunicado con radicación 13-127656, mediante resoluciones 37680 del 24 de junio de 2013 y 41242 del 11 de julio de 2013 la Superintendencia de Industria y Comercio oficializó los patrones nacionales de medida para las siguientes magnitudes: masa, fuerza, volumen, potencia y energía eléctrica, Par Torsional, presión, longitud, Ángulo, tensión eléctrica continua, resistencia eléctrica, intensidad de corriente continua, intensidad de corriente alterna, tensión alterna, Capacitancia, tiempo, temperatura, humedad en gases y Densidad.

Que mediante comunicación del 27 de septiembre de 2019 radicada con el No. 19-222875, el Director General del Instituto Nacional de Metrología -INM solicitó a la Superintendencia de Industria y Comercio la oficialización de los siguientes patrones de medida conservados o custodiados por dicho

<sup>1</sup> "5.3 (6.3) *national measurement standard*. national standard. *measurement standard* recognized by national authority to serve in a state or economy as the basis for assigning quantity values to other measurement standards for the kind of quantity concerned."

Instituto: masa, humedad relativa, temperatura, corriente continua y corriente alterna (intensidad de corriente eléctrica alterna), corriente continua y corriente alterna (intensidad de corriente eléctrica continua), corriente continua y corriente alterna (Capacitancia), corriente continua y corriente alterna (resistencia eléctrica), corriente continua y corriente alterna (tensión eléctrica alterna), corriente continua y corriente alterna (tensión eléctrica continua), presión, Dimensional, volumen, fuerza, tiempo y frecuencia, potencia y energía, Par Torsional, y Densidad.

## RESUELVE

**ARTÍCULO 1.** Oficializar el patrón nacional de masa:

***El Patrón Nacional de Masa es la copia No 108 del kilogramo prototipo internacional de platino e iridio (IPK).***

### Características físicas y metrológicas del patrón

El patrón nacional de masa corresponde a un cilindro sin botón fabricado en una aleación de 90% platino y 10% iridio, copia del prototipo internacional del kilogramo (IPK) custodiado en las instalaciones de la Oficina Internacional de Pesas y Medidas (BIPM) ubicada en Sèvres-Francia, de valor nominal 1 kg y con las siguientes características:

- Geometría: Cilíndrica sin botón
- Altura: 39 mm
- Diámetro: 39 mm
- Marcación: 108
- Densidad a 0°C: 21 556.80 kg·m<sup>-3</sup>
- Volumen a 0°C: 46.389 1 cm<sup>3</sup>
- Coeficiente de expansión cúbica del Pt-Ir:  $\alpha = (25.869 + 0.005 65t_{90})10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
- Masa: 1 kg + 0.381 mg
- Incertidumbre<sup>2</sup> en masa ( $k=1$ ): 0.011 mg
- Número de identificación metrológica: NIM 010000.

### Custodia y conservación del patrón:

El Patrón Nacional de masa es custodiado, conservado y mantenido en las instalaciones del LABORATORIO DE MASA de la Subdirección de Metrología Física del Instituto Nacional de Metrología - INM.

**ARTÍCULO 2.** Oficializar el patrón nacional de humedad relativa:

***El Patrón Nacional de Humedad Relativa se compone de un sistema de generación de humedad que opera bajo el principio de dos presiones [1] y un higrómetro de espejo enfriado.***

### Características físicas y metrológicas del patrón

Generador de humedad de dos presiones en el intervalo de 10 %HR a 95 %HR a una temperatura de 20°C. Incertidumbre expandida ( $k=2$ ): 1.1 %HR

Higrómetro de espejo enfriado. Incertidumbre expandida ( $k=2$ ): 0.2 °C

### Custodia y conservación:

El patrón nacional de humedad relativa es custodiado, conservado y mantenido en las instalaciones del LABORATORIO DE TEMPERATURA Y HUMEDAD de la Subdirección de Metrología Física del Instituto Nacional de Metrología - INM.

**ARTÍCULO 3.** Oficializar el patrón nacional de temperatura:

***El Patrón Nacional de Temperatura, en el intervalo – 38.8344 °C a 660.323 °C, consiste en la reproducción de la escala internacional de temperatura de 1990 (ITS-90 [1] ) usando celdas de punto fijo.***

### Características físicas y metrológicas del patrón

Celda de punto triple del mercurio: -38.8344 °C. Incertidumbre expandida ( $k=2$ ): 0.40 mK

Grupo de tres (3) celdas de punto triple del agua: 0.01 °C. Con incertidumbre expandida ( $k=2$ ) desde: 0.05 mK hasta 0.2 mK

Celda de punto de fusión del galio: 29.7646 °C. Incertidumbre expandida ( $k=2$ ): 0.25 mK

Minicelda de punto de solidificación del estaño: 231.928 °C. Incertidumbre expandida ( $k=2$ ): 2.0 mK

Minicelda de punto de solidificación del zinc: 419.527 °C. Incertidumbre expandida ( $k=2$ ): 1.2 mK

Celda de punto de solidificación del aluminio: 660.323 °C. Incertidumbre expandida ( $k=2$ ): 2.5 mK

<sup>2</sup> Circular, Nota sobre el impacto de la redefinición del kilogramo en las incertidumbres de calibración en masa del BIPM (BIPM, 2019).

**El Patrón Nacional de Temperatura, en el intervalo  $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $-38.8344\text{ }^{\circ}\text{C}$ , consiste en un conjunto de 2 termómetros de resistencia de platino.**

Características físicas y metrológicas del patrón

Termómetro estándar de resistencia de platino de especificación  $25\ \Omega$ . Incertidumbre expandida ( $\kappa=2$ ):  $6.0\ \text{mK}$

**El Patrón Nacional de Temperatura, en el intervalo  $660.323\text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $1100\text{ }^{\circ}\text{C}$ , consiste en un conjunto de termopares de metal noble.**

Características físicas y metrológicas del patrón

Termopar tipo S. Incertidumbre expandida ( $\kappa=2$ ):  $0.5\ \text{K}$

Termopar tipo B. Incertidumbre expandida ( $\kappa=2$ ):  $0.7\ \text{K}$

Custodia y conservación:

Los patrones nacionales de temperatura son custodiados, conservados y mantenidos en las instalaciones del LABORATORIO DE TEMPERATURA Y HUMEDAD de la Subdirección de Metrología Física del Instituto Nacional de Metrología - INM.

**ARTÍCULO 4.** Oficializar el patrón nacional de corriente continua y corriente alterna (intensidad de corriente eléctrica alterna):

**El Patrón Nacional de Intensidad de Corriente Eléctrica Alterna corresponde a un calibrador multifunción Fluke 5720A.**

Características físicas y metrológicas del patrón

Descripción: Calibrador Multifunción

Marca: Fluke

Modelo: 5720A

Incertidumbre mínima de  $35\ \mu\text{A/A}$ , con una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

Custodia y conservación del patrón:

El patrón nacional de intensidad de corriente eléctrica alterna reposa en el LABORATORIO DE CORRIENTE CONTINUA Y ALTERNA de la Subdirección de Metrología Física del Instituto Nacional de Metrología - INM.

**ARTÍCULO 5.** Oficializar el patrón nacional de corriente continua y corriente alterna (intensidad de corriente eléctrica continua):

**El Patrón Nacional de Intensidad de Corriente Eléctrica continua corresponde a un calibrador multifunción Fluke 5720A.**

Características físicas y metrológicas del patrón

Descripción: Calibrador Multifunción

Marca: Fluke

Modelo: 5720A

Incertidumbre mínima de  $2.7\ \mu\text{A/A}$ , con una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

Custodia y conservación del patrón:

El patrón nacional de intensidad de corriente eléctrica continua reposa en el LABORATORIO DE CORRIENTE CONTINUA Y ALTERNA de la Subdirección de Metrología Física del Instituto Nacional de Metrología - INM.

**ARTÍCULO 6.** Oficializar el patrón nacional de corriente continua y corriente alterna (Capacitancia):

**El Patrón Nacional de Capacitancia corresponde a un puente medidor de capacitancia PM6304C.**

Características físicas y metrológicas del patrón:

Descripción: Puente medidor de capacitancia

Marca: Fluke

Modelo: PM6304C

Incertidumbre mínima de  $0.02\ \text{mF/F}$ , con una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

Custodia y conservación del patrón:

El patrón nacional de capacitancia reposa en el LABORATORIO DE CORRIENTE CONTINUA Y ALTERNA de la Subdirección de Metrología Física del Instituto Nacional de Metrología - INM.

**ARTÍCULO 7.** Oficializar el patrón nacional de corriente continua y corriente alterna (resistencia eléctrica):

***El Patrón Nacional de Resistencia Eléctrica lo conforma un grupo de tres resistencias estándar tipo NBS (National Bureau of Standards) con valor nominal materializado de 10 k $\Omega$ .***

Características físicas y metrológicas del patrón:

*Descripción: Conjunto de resistencias patrón*

*Marca: Leeds and Northrup*

*Modelo: 4214, 4040-B*

*Incertidumbre mínima de 0.036  $\mu\Omega/\Omega$ , con una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.*

*Las resistencias son diseñadas bajo una construcción estándar de cuatro terminales.*

Custodia y conservación del patrón:

El patrón nacional de resistencia reposa en el LABORATORIO DE CORRIENTE CONTINUA Y ALTERNA de la Subdirección de Metrología Física del Instituto Nacional de Metrología - INM.

**ARTÍCULO 8.** Oficializar el patrón nacional de corriente continua y corriente alterna (tensión eléctrica alterna):

***El Patrón Nacional de Tensión Eléctrica Alterna corresponde a un calibrador multifunción Fluke 5720A.***

Características físicas y metrológicas del patrón:

*Descripción: Calibrador Multifunción*

*Marca: Fluke*

*Modelo: 5720A*

*Incertidumbre mínima de 13  $\mu V/V$ , con una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.*

Custodia y conservación del patrón:

El patrón nacional de tensión eléctrica alterna reposa en el LABORATORIO DE CORRIENTE CONTINUA Y ALTERNA de la Subdirección de Metrología Física del Instituto Nacional de Metrología - INM.

**ARTÍCULO 9.** Oficializar como patrón nacional de corriente continua y corriente alterna (tensión eléctrica continua):

***El Patrón Nacional de Tensión Eléctrica Continua consta de cuatro referencias zener de tensión continua cuyas salidas reproducen los valores de 10 V y 1.018 V en corriente continua.***

Características físicas y metrológicas del patrón:

*Descripción: Conjunto de referencias de tensión continúa.*

*Marca: Fluke*

*Modelo: 732B*

*Incertidumbre desde 0.02  $\mu V/V$ , con una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.*

Custodia y conservación del patrón:

El mencionado patrón reposa en el LABORATORIO DE CORRIENTE CONTINUA Y ALTERNA de la Subdirección de Metrología Física del Instituto Nacional de Metrología - INM.

**ARTÍCULO 10.** Oficializar el patrón nacional de presión:

***El Patrón Nacional de Presión Neumática consta de tres balanzas de presión (cilindro - pistón).***

Características físicas y metrológicas del patrón:

No.	Intervalo de Medición	Descripción	Identificación	Valor nominal área efectiva (cm <sup>2</sup> )	Incertidumbre Asociada
1	8.0 kPa a 350 kPa	Balanza de presión	PC - 0806 NIM 41010	10	2.5*10 <sup>-5</sup> . p + 0.55 Pa

"Por la cual se oficializan Patrones Nacionales de Medida del Instituto Nacional de Metrología - INM"

	0.35 MPa a 1.75 MPa	compuesta por tres unidades pistón - cilindro y un conjunto de pesas.	PC - 1043 NIM 41010	2	$2.8 \cdot 10^{-5}$ p + 1.0 Pa
	1.75 MPa a 7.0 MPa		PC - 1143 NIM 41010	0,5	$4.0 \cdot 10^{-5}$ p + 5.2
2	1.5 kPa a 8.0 kPa	Balanza de presión compuesta por una unidad pistón - cilindro y un conjunto de pesas	PC - M682 NIM 41007	4	$1.1 \cdot 10^{-4}$ p + 1.8 Pa
	-100 kPa a -1.5 kPa				$7.0 \cdot 10^{-5}$ p + 0.70
3	0.4 kPa a 5.0 kPa	Balanza de presión compuesta por dos unidades pistón - cilindro y un conjunto de pesas	EP-G25k-D NIM 41003	5	$0.1 \cdot 10^{-4}$ p + 0.10 Pa
	1 kPa a 25 kPa				$1.2 \cdot 10^{-4}$ p + 0.23 Pa

**El Patrón Nacional de Presión Hidráulica consta de dos balanzas de presión (cilindro - pistón) y amplificador.**

Características físicas y metrológicas del patrón:

No.	Intervalo de Medición	Descripción	Identificación	Valor nominal área efectiva (cm <sup>2</sup> )	Incertidumbre Asociada
1.	0.1 MPa a 2.0 MPa	Dos balanzas de presión compuesta por dos unidades pistón - cilindro, cada una, y un conjunto de pesas.	PC - DH16054 NIM 41012	0.1	$2.7 \cdot 10^{-5}$ p + 25 Pa
	>2.0 MPa a 50 MPa		PC - DH16045 NIM 41012	0.2	$2.0 \cdot 10^{-5}$ p + 35 Pa
	>50 MPa a 200 MPa		PC - DH14127 NIM 41011	0.05	$3.0 \cdot 10^{-5}$ p + 40 Pa
	>200 MPa a 500 MPa		PC - DH14128 NIM 41011	0.02	$6.0 \cdot 10^{-5}$ p + 50 Pa

Custodia y conservación del patrón:

Los Patrones Nacionales de presión son custodiados, conservados y mantenidos en las instalaciones del LABORATORIO DE PRESIÓN de la Subdirección de Metrología Física del Instituto Nacional de Metrología - INM.

**ARTÍCULO 11.** Oficializar el patrón nacional de Longitud:

**El Patrón Nacional de Longitud se compone de dos juegos de bloques grado K, uno de 9 unidades en el intervalo de medición de 1 mm hasta 100 mm y otro de 8 unidades en el intervalo de 125 mm a 500 mm, y un juego de bloques angulares en el intervalo de 0° a 45°.**

Características físicas y metrológicas del patrón

Juego de 9 bloques (1 mm hasta 100 mm):

Marca: KOBA  
 Grado: K  
 Material: Acero  
 Coeficiente de expansión térmica:  $11.9 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$   
 Valores nominales: 1 mm , 5 mm , 10 mm , 15 mm , 20 mm , 25 mm , 50 mm , 75 mm y 100 mm.  
 Número de identificación: 87564

Juego de 8 bloques (125 mm a 500 mm):

Marca: Mitutoyo  
 Grado: K  
 Material: Acero  
 Coeficiente de expansión térmica:  $10.8 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$

"Por la cual se oficializan Patrones Nacionales de Medida del Instituto Nacional de Metrología - INM"

Valores nominales: 125 mm , 150 mm , 175 mm , 200 mm , 250 mm , 300 mm , 400 mm , 500 mm.

Número de identificación: 0808609

Juego de 17 bloques angulares

Marca: Frank

Material: Acero

Valores nominales: 1", 3", 5", 20", 30", 1', 3', 5', 20', 30', 1°, 3°, 5°, 15°, 30°, 45° y 0°

No. de Serie: 58001

Custodia y conservación del patrón:

Los Patrones Nacionales de dimensional son custodiados, conservados y mantenidos en las instalaciones del LABORATORIO DE LONGITUD de la Subdirección de Metrología Física del Instituto Nacional de Metrología - INM.

**ARTÍCULO 12.** Oficializar el patrón nacional de volumen:

***El Patrón Nacional de volumen lo constituye una pipeta volumétrica metálica de 50 L.***

Características físicas y metrológicas del patrón

Volumen: 49. 9799 L – suministro.

Incertidumbre ( $k = 2$ ): 3.0 mL

Material: acero inoxidable 304

Diámetro interno 500 mm, cono superior e inferior de 45°, altura 100 mm, válvula de 15 mm.

Serie: Nr 3

Marca: Brenner

Modelo: 1984

Custodia y conservación del patrón:

El patrón de volumen de 50 L se mantiene y conserva en el LABORATORIO DE VOLUMEN de la Subdirección de Metrología Física del Instituto Nacional de Metrología – INM.

**ARTÍCULO 13.** Oficializar el patrón nacional de fuerza:

***El Patrón Nacional de Fuerza, en el intervalo 100 N a 10 kN, consiste en un patrón primario de carga directa.***

Características físicas y metrológicas del patrón

Marca: Erichsen

Modelo: 020/10 kN

Serie: 981/1

Incertidumbre de medición: 0.005 %  $k = 2$

***El Patrón Nacional de Fuerza, en el intervalo 2 kN a 100 kN, consiste en un patrón primario de carga directa.***

Características físicas y metrológicas del patrón

Marca: Erichsen

Modelo: 020/100 kN

Serie: 982/1

Incertidumbre de medición: 0.005 %  $k = 2$

***El Patrón Nacional de Fuerza, en el intervalo 20 kN a 1 MN, consiste en un patrón hidráulico de referencia***

Características físicas y metrológicas del patrón

Marca: Erichsen

Modelo: 022/1000 kN

Serie: 983/1

Incertidumbre de medición: 0.02 %  $k = 2$

Custodia y conservación del Patrón:

Los mencionados patrones reposan en el LABORATORIO DE FUERZA de la Subdirección de Metrología Física del Instituto Nacional de Metrología -INM.

**ARTÍCULO 14.** Oficializar el patrón nacional de tiempo y frecuencia:

"Por la cual se oficializan Patrones Nacionales de Medida del Instituto Nacional de Metrología - INM"

**El Patrón Nacional de Tiempo y Frecuencia lo constituye un conjunto de osciladores atómicos de Cesio 133.**

Características físicas y metrológicas del patrón

Nombre: Reloj atómico  
 Descripción: Conjunto de relojes atómicos de Cesio 133.  
 Tipo de patrón: Patrón primario.  
 Especificación: Tubo de haz de cesio de Alto Desempeño (High-performance Cesium Beam Tube).  
 Exactitud:  $\pm 5.0E-13$  Hz/Hz

Custodia y conservación del Patrón:

El mencionado patrón reposa en el LABORATORIO DE TIEMPO Y FRECUENCIA de la Subdirección de Metrología Física del Instituto Nacional de Metrología -INM.

**ARTÍCULO 15.** Oficializar el patrón nacional de potencia y energía:

**El Patrón Nacional de Potencia y Energía lo constituye el comparador electrónico trifásico COM 3003 DC.**

Características físicas y metrológicas del patrón

El patrón de potencia y energía eléctrica se configura a través de mediciones de potencia y un medidor de tiempo de integración. Intervalo de medición:

60 V a 480 V  
 50 mA a 160 A  
 FP -0.5 a 0.5  
 0 Hz a 60 Hz

Custodia y conservación del Patrón:

El mencionado patrón reposa en el LABORATORIO DE POTENCIA Y ENERGÍA de la Subdirección de Metrología Física del Instituto Nacional de Metrología -INM.

**ARTÍCULO 16.** Oficializar como patrón nacional de Par Torsional:

**El Patrón Nacional de Par Torsional lo constituye un conjunto de seis transductores de par torsional tipo TTS/DmTs.**

Características físicas y metrológicas del patrón

Patrón	Marca	Modelo	Serie
Transductor de par torsional	HBM	TTS / 3000 N·m	085130041
Transductor de par torsional	HBM	TTS / 1000 N·m	014640005
Transductor de par torsional	HBM	TTS / 500 N·m	091630001
Transductor de par torsional	HBM	TTS / 200 N·m	014640004
Transductor de par torsional	HBM	TTS / 100 N·m	152730012
Transductor de par torsional	GTM	DmTS / 10 N·m	57863

Custodia y conservación del Patrón:

Los mencionados patrones reposan en el LABORATORIO DE PAR TORSIONAL de la Subdirección de Metrología Física del Instituto Nacional de Metrología -INM.

**ARTÍCULO 17.** Oficializar el patrón nacional de densidad:

**El Patrón Nacional de Densidad se compone por dos cuerpos de inmersión fabricados en sílice fundida.**

Características físicas y metrológicas del patrón

PATRÓN DE REFERENCIA	VOLUMEN CONOCIDO (cm <sup>3</sup> ) A 20°C	MASA CONOCIDA (g) a 20°C
SK-01	145.31045 $\pm$ 0.00050	320.07720 $\pm$ 0.00020
	145.31018 $\pm$ 0.00050	320.07721 $\pm$ 0.00015
SK-02	146.04853 $\pm$ 0.00050	321.69872 $\pm$ 0.00020

"Por la cual se oficializan Patrones Nacionales de Medida del Instituto Nacional de Metrología - INM"

PATRÓN DE REFERENCIA	VOLUMEN CONOCIDO (cm <sup>3</sup> ) A 20°C	MASA CONOCIDA (g) a 20°C
	146.04858 ± 0.00050	321.69870 ± 0.00015

Custodia y conservación:

Los patrones de medición en Densidad, son custodiados, conservados y mantenidos en las instalaciones del LABORATORIO DE DENSIDAD de la Subdirección de Metrología Física del Instituto Nacional de Metrología - INM.

**ARTÍCULO 18.** La presente resolución deroga la resolución 41242 del 11 de julio de 2013.

**ARTÍCULO 19.** La presente resolución tendrá vigencia a partir de la fecha de su publicación en el Diario Oficial.

**PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE**

Dada en Bogotá D.C, a los 18 DIC 2019

**EL SUPERINTENDENTE DELEGADO PARA EL CONTROL Y VERIFICACIÓN DE REGLAMENTOS TÉCNICOS Y METROLOGÍA LEGAL.**

  
JUAN CAMILO DURÁN TÉLLEZ

Proyectó: Bibiana Bernal  
Revisó: Juan Camilo Durán, Olga Patricia Susa y María Paula Garzón  
Aprobó: Juan Camilo Durán y Rocío Soacha